

EFEKTIFITAS PENAMBAHAN VITAMIN A DAN ZAT BESI PADA GARAM YODIUM TERHADAP STATUS GIZI DAN KONSENTRASI BELAJAR ANAK SEKOLAH DASAR

M. Saidin; Muherdiyantiningsih; Endi Ridwan; Nur Ihsan; Astuti Lamid; Sukati dan Lies Karyadi

ABSTRACT

THE EFFECT OF VITAMIN A AND IRON ADDED INTO IODIZED SALT ON NUTRITION STATUS AND LEARNING CONCENTRATION OF ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN

Background: It was assumed that in some areas of Indonesia previously recognized as area of endemic goitre, the nutrition problem in that area became more complex due to crisis of economy. Probably some people in that area not only suffering from IDD but also vitamin A and iron deficiency. In this condition intervention of multivitamin is more reasonable than of single nutrient in improving nutrition status.

Objectives: The aim of this study was to investigate the effect of vitamin A and iron added into iodized salt on iodine status and learning concentration of elementary school children in moderate endemic goiter area.

Methods: The study design was "field trial". Study sites covered two subdistricts, namely Nagrak subdistrict and Pelabuhanratu subdistrict of Sukabumi District, West Java. A total of 221 boys and girls students in the fourth, fifth and sixth grades with positive goitre at grade I, by palpation were randomly assigned into four groups. Each group received different treatment. Group I received iodized salt (43 ppm of iodine) + 180 ppm of vitamin A (A formula), group II received iodized salt (52 ppm) + 1500 ppm of iron (B formula), group III received iodized salt only (37 ppm) (C formula) and group IV received iodized salt only (20 ppm). Data evaluation was collected 18 week after intervention.

Results: The result of study revealed that proportion of goitre measured by palpation decreased in all groups, group I (14%), group II (7%), group III (21%) as well as group IV (19%). The increment of serum tetraiodotirosine (thyroxine) hormone (T4) of group II (5.02 ug/dl) and group I (4.60 ug/dl) were significantly higher than that of group III (2.04 ug/dl) or group IV (2.91 ug/dl). There were no significant differences in the increment of serum triiodotirosine hormone (T3) among group. The haemoglobin level of group II increased (0.36 g/dl), while group I and group IV were slightly decreased. The proportion of student suffering from anemia in group I decreased (25. %), while in the other groups increased (4.3% to 9.8%).

Conclusions: The increment of T4 was not followed by improvement of learning concentration measured by using "Weschler Intelligence Scale for Children" method. [Penel Gizi Makan 2002, 25: 14-25].

Key words: IDD (Iodine deficiency disorder), nutrition status; iodine status; learning concentration; endemic goitre area; palpation; tetraiodotirosine (thyroxine); triiodotirosine; "Weschler Intelligence Scale for Children".

PENDAHULUAN

Krisis ekonomi menyebabkan menurunnya daya beli masyarakat, sehingga konsumsi pangan khususnya pangan hewani yang merupakan sumber zat gizi mikro dengan ketersediaan hayati (*bioavailability*) tinggi sangat menurun. Keadaan tersebut semakin memperburuk status gizi mikro antara lain zat besi dan vitamin A. Pada awal krisis moneter prevalensi anemia gizi pada anak-anak menurun sampai sekitar 40%, tetapi pada bulan Januari 1999 meningkat menjadi sekitar 70%. Diperkirakan meningkatnya prevalensi defisiensi vitamin A dan zat besi juga terjadi di

daerah GAKY (Gangguan Akibat Kekurangan Yodium) sehingga masalah gizi semakin berat dan kompleks. Dari berbagai penelitian terdahulu telah diketahui bahwa anemia gizi besi berdampak menurunkan kecerdasan, produktifitas, kekebalan terhadap penyakit, kelahiran prematur, kelahiran mati bahkan kematian ibu melahirkan. Sedangkan defisiensi vitamin A di samping mengakibatkan xerofthalmia, juga hambatan pertumbuhan, menurunnya kekebalan. Kekurangan yodium mengakibatkan hambatan pertumbuhan fisik dan mental, kelambanan berpikir yang memberikan

akibat lebih lanjut terhadap kemunduran tingkat intelegensia. (Ann B. Mc Naught and Robin Callander, 1975).

Di dalam kelenjar thyroid atom-atom yodida dari makanan diikat dengan tyrosine membentuk dua macam ikatan molekul, yaitu moniodotyrosine sebagai prekursor dari hormon triiodothyronine/ thyrosine (T3) dan diiodotyrosine sebagai prekursor dari hormon tetraiodothyronine / thyrosine (T4). Rendahnya asupan atom yodida dari makanan menyebabkan produksi dan sekresi T3 dan T4 dari kelenjar gondok (thyroid gland) menurun.

Dengan menurunnya konsumsi pangan tersebut, program intervensi gizi, khususnya yodisasi garam di daerah GAKY akan menjadi kurang efektif. Paradigma baru dalam mengantisipasi masalah gizi yang semakin kompleks adalah melalui intervensi multi zat gizi yang berbasis pada makanan (Combs; et al, 1997). Berbagai penelitian pada hewan percobaan menunjukkan bahwa intervensi multimikronutrient (zat besi dan yodium) menghasilkan perbaikan status gizi yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian zat gizi mikro tunggal (Sattarzadeh & Zlotkin, 1999). Gagasan tentang intervensi multi zat gizi mikro terhadap status yodium, besi dan vitamin A juga dikemukakan Wasanwisut (1997).

Meskipun dampak krisis ekonomi dicirikan dengan meningkatnya penderita kekurangan energi dan protein, tetapi penanggulangannya perlu dilakukan secara bersamaan dan terpadu dengan upaya penanggulangan kekurangan zat gizi mikro. Beberapa daerah kantong GAKY di wilayah Jawa Barat, menurut hasil pemetaan terakhir diduga mengalami defisiensi multi zat gizi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa jauh defisiensi multi zat gizi itu terjadi?. Bagaimanakah efektifitas intervensi multi zat gizi mikro melalui makanan keluarga terhadap perbaikan status gizi dan potensi intelegensia, khususnya kemampuan konsentrasi belajar anak di daerah GAKY?. Penelitian ini bertujuan meneliti status gizi, status yodium, status anemi, dan aspek

kemampuan konsentrasi belajar anak sekolah dasar di daerah GAKY sebelum dan sesudah intervensi serta meneliti konsumsi makanan dan garam yodium khususnya pada anak sekolah.

BAHAN DAN CARA

- Rancangan penelitian adalah *field trial* mengingat bahwa penelitian ini bertujuan melihat efek penambahan vitamin A dan zat besi pada garam yodium terhadap status gizi dan konsentrasi belajar yang dibagi dalam empat kelompok dimana randomisasinya dilakukan berdasarkan kelas murid SD penderita GAKY grade I yang menjadi subyek penelitian ini.
- Subyek penelitian adalah anak sekolah dasar (kelas 4, 5 dan 6) di daerah gondok endemik.
- Lokasi penelitian: Kecamatan Nagrak dan Kecamatan Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada hasil pemetaan wilayah gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) tahun 1998 dimana Jawa Barat termasuk salah satu propinsi prevalensi TGR cukup tinggi (20 - 30%).
- Besar sampel dihitung atas dasar hasil penelitian terdahulu dengan SD=8,5 ug/dl dan asumsi kenaikan kadar hormon T4 sebesar 5 ug/l serta tingkat kesalahan 5%. Perhitungan besar sampel berdasarkan nilai T4 mendapatkan N terbesar, sehingga memenuhi besar sampel yang diperlukan untuk pemeriksaan kemampuan konsentrasi belajar, kadar Hb, dan kadar hormon T3.

Dengan menggunakan rumus Snedecor dan Cochran (1978) seperti berikut dan pertimbangan di atas diperoleh besar sampel sebesar 50 orang per kelompok.

$$N = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \times 2(S.D.)^2}{(\Delta)^2} = 50$$

Untuk mengatasi adanya "drop out" pada akhir penelitian sekitar 20%, maka besar sampel ditingkatkan menjadi 60 anak setiap kelompok, sehingga diperlukan 240 anak untuk seluruh kelompok.

e. Cara pengambilan sampel

Untuk mendapatkan sampel terlebih dahulu dilakukan penapisan. Mengingat biaya analisis hormon T4 mahal, maka penapisan dilakukan berdasarkan hasil palpasi terhadap siswa sekolah dasar kelas 4 dan 5 di 6 SD di Kecamatan Nagrak dan Kecamatan Pelabuhanratu, Kabupaten Sukabumi. Setelah diperoleh 240 anak dari 11 Sekolah Dasar yang menunjukkan hasil palpasi positif menderita GAKY (grade I), dilakukan pengelompokan ke dalam empat kelompok secara *random assignment* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Dibuat daftar (nomor dan nama) seluruh sampel murid kelas 4 di masing-masing SD terpilih.
2. Dari daftar tersebut dilakukan randomisasi nomor sampel, terpilih nomor sampel tertentu (misal no 7) dari SD I
3. Kemudian dilakukan pemilihan (secara random) kelompok atau formula garam
4. (ada 4 kelompok: I, II, III dan IV dengan 4 formula garam yodium, yaitu A, B, C dan D), misal terpilih kelompok III. Dengan demikian berarti, murid kelas 4 dari SD I yang mempunyai nomor urut 7 masuk ke dalam kelompok III dan mendapat intervensi formula garam C.

Untuk sampel murid kelas 5 dan kelas 6 dilakukan langkah-langkah yang sama seperti diuraikan di atas.

Perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelompok adalah sebagai berikut:

Kelompok I : Anak sekolah mendapatkan asupan yodium dari garam yang diyodisasi di Puslitbang Gizi dan Makanan + vitamin A (Formula A).

Kelompok II : Anak sekolah mendapatkan asupan yodium dari garam yang diyodisasi di Puslitbang Gizi dan Makanan + zat besi (Fe) dan vitamin A (Formula B).

Kelompok III : Anak sekolah hanya mendapatkan asupan yodium dari garam yang diiodisasi di Puslitbang Gizi dan Makanan (Formula C).

Kelompok IV : Anak sekolah hanya mendapatkan asupan yodium dari garam yodium yang beredar di pasar melalui makanan keluarga dalam garam (Formula D) sebagai kontrol positif.

Selanjutnya dilakukan intervensi dengan membagikan garam kepada keluarga sampel selama empat bulan sesuai dengan kelompok di atas. Pemasokan garam dilakukan setiap dua minggu sekali sebanyak 750 g garam yodium per keluarga sampel oleh petugas terlatih sambil mengumpulkan data konsumsi garam.

f. Pengumpulan data

Dilakukan pengumpulan data pada awal (sebelum intervensi) dan 4 bulan setelah intervensi yang meliputi:

1. Data biokimia (Hb, Ht, hormon T3, T4 dan kadar yodium urine atau UIE), oleh Analis Kimia.
2. Data klinis, oleh dokter.
3. Data antropometri (berat badan dan tinggi badan), oleh tenaga yang terlatih dari Puslitbang Gizi dan Makanan.
4. Data kemampuan konsentrasi berpikir dengan menggunakan metode "Wechsler Intelligence Scale for Children" (WISC), oleh tenaga lapangan yang telah dilatih oleh Psikolog.
5. Data konsumsi makanan dengan metoda recall 2 x 24 jam, oleh ahli gizi.
6. Data konsumsi garam, oleh petugas yang

telah dilatih dari Puslitbang gizi dan Makanan.

g. Analisis data

Analisis data ditujukan untuk mengetahui adanya perbedaan dalam hal: Nilai hormon T3/T4, kadar Hb, nilai konsentrasi berpikir antar kelompok penelitian. Uji statistik yang digunakan adalah uji Anova.

h. Dosis yodium, vitamin A dan Fe

Dengan perkiraan rata-rata konsumsi garam 10 g per anak per hari, maka untuk mencukupi kebutuhan yodium dan zat besi sehari-hari (150 ug Iodium dan 15 mg Fe), banyaknya yodium yang ditambahkan sebesar 50 ppm dan Fe 1500 ppm, serta vitamin A jenis

palmitat yang berdosisi sekitar 6000 S.I. per anak per hari (180 ppm).

HASIL

Karakteristik Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah anak Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI) kelas empat, lima dan enam dengan umur berkisar antara 9 tahun - 14 tahun.

Tabel 1 memperlihatkan sebaran sampel pada setiap kelompok menurut kelas dan jenis kelamin. Tampak pada tabel tersebut, baik dilihat pada setiap kelas maupun setiap kelompok murid perempuan sedikit lebih banyak daripada murid laki-laki.

Tabel 1
Sebaran Sampel Menurut Kelompok, Kelas dan Jenis Kelamin

| Kelompok | n | K e l a s | | | | | |
|----------|-----|-----------|----|----|----|----|----|
| | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | | L | P | L | P | L | P |
| I | 57 | 10 | 11 | 5 | 6 | 13 | 12 |
| II | 56 | 10 | 12 | 10 | 11 | 6 | 7 |
| III | 56 | 6 | 7 | 8 | 16 | 9 | 10 |
| IV | 52 | 5 | 10 | 12 | 9 | 7 | 9 |
| Total | 221 | 31 | 40 | 35 | 42 | 35 | 38 |

L = Laki-laki P = Perempuan

Dilakukan pemeriksaan klinis untuk mengetahui status kesehatan sampel sejak awal penelitian, agar penderita penyakit kronis tidak ikut serta dalam penelitian ini. Hasil pemeriksaan awal pada keempat kelompok sampel sebagian besar (> 80%) dalam keadaan sehat. Sebagian kecil sampel (sekitar 6%) menderita infeksi saluran pernafasan bagian atas (ISPA). Pada kelompok I dan IV masing-masing ditemukan seorang penderita infeksi saluran pernafasan bagian bawah. Pada kelompok I, III dan IV masing-masing ditemukan seorang penderita infeksi kulit. Selebihnya berbagai penyakit lainnya seperti dermatitis, caries dentis,

ginggivitis, OMP. Pada pemeriksaan akhir, seluruh sampel berada dalam keadaan sehat. Dengan demikian sejak awal penelitian keempat kelompok sampel berada pada status kesehatan yang layak untuk diikutsertakan dalam penelitian.

Tabel 2 memperlihatkan pergeseran status GAKY berdasarkan hasil palpasi positif pada setiap kelompok sampel sebelum dan sesudah empat bulan intervensi. Kelompok I, II, III dan IV adalah kelompok sampel yang masing-masing mendapatkan intervensi garam Yodium formula A, B, C dan D.

Tabel 2
Sebaran Sampel Murid SD dengan Hasil Palpasi Positif Menderita GAKY Menurut
Kelompok Sebelum dan Sesudah Intervensi

| Kelompok | Sebelum Intervensi | Sesudah Intervensi | | % Perubahan |
|----------|--------------------|--------------------|---------|-------------|
| | Grade I | Grade 0 | Grade I | |
| I | 57 | 8 | 49 | 14,03 |
| II | 56 | 4 | 52 | 7,14 |
| III | 56 | 12 | 44 | 21,43 |
| IV | 52 | 10 | 42 | 19,23 |
| Total | 221 | 34 | 187 | 15,38 |

Pada Tabel 2 pergeseran status GAKY dari grade I ke grade 0 tertinggi terjadi pada kelompok III (21,43%), diikuti oleh kelompok IV (19,23%) yang mendapatkan intervensi garam yodium dari pasar setempat. sedangkan pergeseran terendah terjadi pada kelompok II (7,14%).

Kadar Hormon T4, T3, dan Yodium Dalam Urine

Tabel 3 memperlihatkan kadar hormon T4 dan T3 pada keempat kelompok sampel sebelum intervensi dan perubahannya. Tampak pada tabel tersebut rata-rata kadar hormon T4 antar kelompok relatif sama, berkisar antara 8,40 ug/dl – 9,24 ug/dl. Sedangkan rata-rata kadar hormon T3 tertinggi ditemukan pada kelompok II (5,02 ng/dl) dan terendah pada kelompok I.

Tabel 3
Kadar Hormon T4 dan T3 Sampel Sebelum Intervensi Serta Perubahannya Menurut
Kelompok (ug/dl)

| Variabel | Waktu Penelitian | Kelompok | | | | | | | | | |
|----------|------------------|-----------|------|------------|------|-------------|------|------------|------|-------|------|
| | | I n=45 | | II n=42 | | III n=40 | | IV n=42 | | F | P |
| | | Rataan | SD | Rataan | SD | Rataan | SD | Rataan | SD | | |
| T4 | Awal | 9,07 | 1,84 | 8,99 | 2,00 | 9,24 | 1,56 | 8,40 | 2,34 | 1,47 | 0,23 |
| | Perubahan | 4,60 | 2,70 | 5,02 | 2,57 | 2,04 | 1,96 | 2,91 | 2,52 | 13,56 | 0,00 |
| T3 | Awal | 2,08 | 0,69 | 2,32 | 1,00 | 2,24 | 0,49 | 2,14 | 0,60 | 0,89 | 0,45 |
| | Perubahan | 0,10 | 1,08 | -0,18 | 1,22 | -0,21 | 1,21 | -0,12 | 1,05 | 0,63 | 0,59 |

Hasil uji Anova menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna kadar hormon T4 dan T3 antar kelompok pada awal penelitian dengan masing-masing nilai $P = 0,23$ dan $P = 0,45$. Dengan demikian kadar hormon T4 dan T3 antar kelompok pada awal penelitian relatif

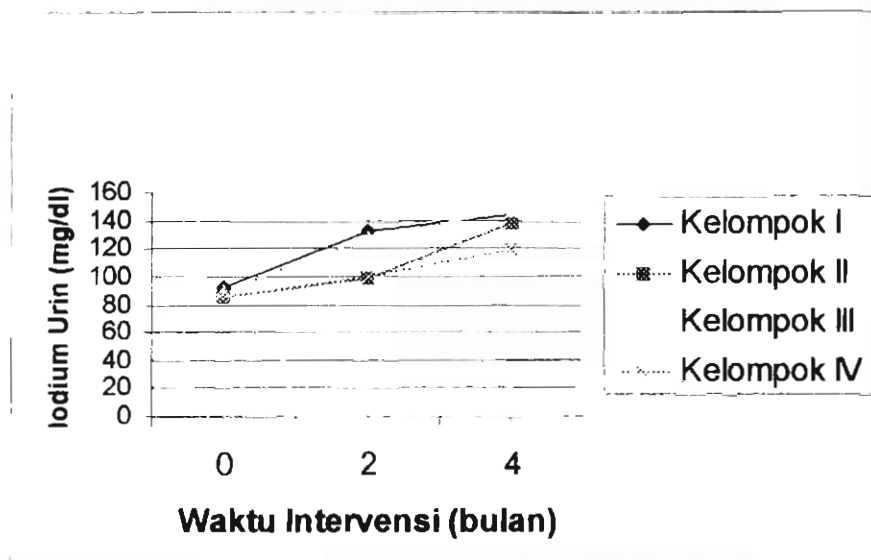
sama.

Tabel 3 juga memperlihatkan perubahan atau kenaikan kadar hormon T4, tertinggi terjadi pada kelompok II (5,02 ug/dl), sedangkan terendah pada kelompok III (2,04 ug/dl). Hasil uji Anova menunjukkan adanya

perbedaan bermakna ($P = 0,00$). Kenaikan kadar hormon T4 kelompok II atau kelompok I (4,60 ug/dl) lebih tinggi secara bermakna dibandingkan dengan kenaikan pada kelompok III (2,04 ug/dl) atau IV (2,91 ug/dl). Sedangkan perubahan kadar hormon T3 menunjukkan pada kelompok I terjadi sedikit kenaikan kadar hormon T3 (0,10 ng/dl) selama empat bulan intervensi. Ketiga kelompok lainnya mengalami penurunan dengan penurunan tertinggi terjadi pada kelompok III (- 0,21 ng/dl). Namun demikian dengan uji Anova perubahan kadar hormon T3 antar kelompok setelah empat bulan intervensi

tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($P = 0,59$).

Gambar 1 memperlihatkan kadar iodine urine sebelum, dua bulan dan empat bulan intervensi. Tinggi rendahnya kadar yodium urine menggambarkan tinggi rendahnya asupan iodine dari makanan dan minuman sehari hari. Tampak pada Gambar 1, keempat kelompok mengalami kenaikan ekskresi yodium dalam urine tetapi berdasarkan uji Kruskal-Wallis tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antar kelompok, baik pada awal maupun akhir penelitian.



Gambar 1

Ekskresi Yodium Urine Sampel Sebelum, Dua Bulan dan Empat Bulan Setelah Intervensi

Status Anemia

Tabel 4 memperlihatkan persentase sampel penderita anemia ($Hb < 12$ g/dl) pada

keempat kelompok sampel sebelum dan sesudah empat bulan intervensi.

Tabel 4
Persentase Penderita Anemia Pada Keempat Kelompok Sampel Sebelum dan Sesudah Intervensi

| Kelompok | n | Sbl. Intervensi | | Ssd. Intervensi | |
|----------|----|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | | <12 g/dl | ≥12 g/dl | < 12 g/dl | ≥ 12 g/dl |
| I | 51 | 17 (33,3%) | 34 (66,7%) | 22 (43,1%) | 29 (56,9%) |
| II | 52 | 23 (44,2%) | 29 (55,8%) | 10 (19,2%) | 42 (80,8%) |
| III | 55 | 22 (40,0%) | 33 (60,0%) | 26 (47,3%) | 29 (52,7%) |
| IV | 46 | 23 (50,0%) | 23 (50,0%) | 25 (54,3%) | 21 (45,7%) |

Tampak dari tabel di atas, pada kelompok I, III dan IV sesudah intervensi terjadi kenaikan persentase penderita anemia masing-masing sebesar 9,8%, 7,3% dan 4,3%. Pada kelompok II terjadi penurunan persentase penderita anemia sebesar 25%.

Skor Kemampuan Konsentrasi Belajar

Tabel 5 memperlihatkan rata-rata skor per menit hasil tes konsentrasi belajar sampel pada awal penelitian. Dari delapan jenis tes dalam metode WISC, hanya empat jenis tes yang

digunakan pada penelitian ini. *Picture search* dan *Selective attention* merupakan tes khusus untuk mengukur kemampuan konsentrasi berpikir. Sedangkan *Coding* dan *Free recall* untuk mengukur konsentrasi berpikir dan kemampuan mengingat. Dengan uji Anova tidak ada perbedaan yang bermakna antar kelompok untuk masing-masing jenis tes, sebelum dilakukan intervensi. Dengan demikian dari segi kemampuan konsentrasi belajar pada awal penelitian antar kelompok mempunyai potensi yang relatif sama.

Tabel 5
Nilai Kemampuan Konsentrasi Belajar Pada Keempat Kelompok Sampel Menurut Jenis Tes Sebelum Intervensi (skor/menit)

| NO | Jenis Tes | K e l o m p o k | | | | | | | | F | P |
|----|---------------------|-----------------|-------|----------------|-------|-----------------|--------|----------------|-------|--------|--------|
| | | I (n = 57) | | II (n = 58) | | III (n = 60) | | IV (n = 57) | | | |
| | | Rataan | SD | Rataan | SD | Rataan | SD | Rataan | SD | | |
| 1. | Picture search | 33,85 | 6,221 | 33,45 | 5,469 | 35,22 | 10,838 | 34,07 | 6,431 | 0,5948 | 0,6190 |
| 2. | Selective attention | 11,50 | 3,968 | 11,70 | 3,297 | 11,62 | 3,931 | 11,01 | 3,384 | 0,4274 | 0,7335 |
| 3. | Coding | 19,24 | 5,513 | 19,95 | 4,298 | 19,59 | 5,983 | 19,44 | 5,276 | 0,1857 | 0,9061 |
| 4. | Free recall | 8,97 | 2,491 | 8,90 | 1,842 | 8,51 | 2,705 | 8,66 | 2,346 | 0,4818 | 0,6953 |

Tabel 6
Perubahan Skor Kemampuan Konsentrasi Belajar Pada Keempat Kelompok Sampel
Menurut Jenis Test Setelah Empat Bulan Intervensi

| No | Jenis Tes | K e l o m p o k | | | | | | | | F | P |
|----|---------------------|-----------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|--------|--------|
| | | I (n = 54) | | II (n = 56) | | III (n = 53) | | IV (n = 48) | | | |
| | | Rataan | SD | Rataan | SD | Rataan | SD | Rataan | SD | | |
| 1. | Picture search | 4,48 | 3,255 | 4,29 | 3,607 | 4,62 | 4,575 | 4,44 | 3,439 | 0,0743 | 0,9737 |
| 2. | Selective attention | 1,33 | 1,727 | 1,50 | 2,166 | 1,60 | 2,032 | 1,65 | 1,591 | 0,2792 | 0,8044 |
| 3. | Coding | 2,98 | 3,647 | 3,21 | 3,218 | 2,40 | 3,115 | 2,48 | 3,235 | 0,7566 | 0,5197 |
| 4. | Free recall | 0,37 | 1,627 | 0,95 | 1,783 | 1,21 | 2,060 | 0,69 | 1,559 | 2,1890 | 0,0904 |

Tampak pada Tabel 6 untuk tes *Picture search* perbedaan skor antar kelompok cukup kecil, demikian juga halnya untuk tes *Selective attention*. Perbedaan skor antar kelompok yang agak nampak, terlihat pada tes *Free recall* dan *Coding*. Akan tetapi hasil uji Anova menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna skor antar kelompok untuk semua jenis tes.

Status Gizi Berdasarkan Antropometri

Data status gizi yang diolah berdasarkan z-skor baku WHO-NCHS dengan indeks berat badan menurut tinggi badan menunjukkan bahwa baik sebelum maupun sesudah empat bulan intervensi, tidak ditemukan sampel dengan status gizi buruk atau seluruhnya berstatus gizi baik.

Konsumsi Garam

Banyaknya konsumsi garam diukur melalui dua pendekatan. Pertama dilakukan dengan cara menimbang sisa garam yang

dikonsumsi oleh keluarga sampel. Setiap dua minggu sekali dilakukan pemasukan paket garam sebanyak 750 g/keluarga. Pada setiap kali pengiriman garam berikutnya dilakukan penimbangan sisa garam yang dikirimkan terdahulu yang tidak terkonsumsi keluarga. Dengan demikian dapat dihitung rata-rata berat (gram) garam yang dikonsumsi per orang per hari yang diasumsikan sama dengan berat garam yang dikonsumsi oleh sampel murid SD. Selama empat bulan intervensi telah dilakukan tujuh kali pendistribusian garam, sehingga dari setiap rumah tangga sampel dapat dilaksanakan tujuh kali ulangan penimbangan sisa garam.

Tabel 7 memperlihatkan rata-rata konsumsi garam per orang dengan cara perhitungan seperti yang dikemukakan di atas. Tampak pada tabel tersebut rata-rata konsumsi garam tertinggi pada kelompok IV ($6,19 \pm 2,470$ g) dan terendah pada kelompok II ($5,36 \pm 2,584$ g) per orang per hari. Hasil uji Anova menunjukkan perbedaan rata-rata konsumsi garam antar kelompok tidak bermakna ($P = 0,24$).

Tabel 7
Rataan Konsumsi Garam Rumah Tangga Sampel (Gram)
Per Orang Per Hari

| Kelompok | N | Rataan | SD |
|----------|----|--------|-------|
| I | 55 | 5,44 | 2,323 |
| II | 55 | 5,36 | 2,584 |
| III | 55 | 6,00 | 2,650 |
| IV | 51 | 6,19 | 2,470 |

F = 1,429

P = 0,24

Apakah data rata-rata konsumsi garam yang diperoleh dengan cara menimbang sisa garam seperti yang disajikan pada Tabel 7 cukup valid?. Untuk membuktikannya telah dilakukan uji validasi dengan cara melakukan survey rumah tangga sampel. Sebanyak 20% rumah tangga sampel dipilih secara acak untuk dikumpulkan data konsumsi garam oleh sampel. Konsumsi garam diukur dengan cara menimbang garam yang digunakan dalam masakan keluarga pada hari dilakukan kunjungan rumah dan sehari sebelum kunjungan. Ibu diminta mengambil garam yang digunakan dengan sendok sebanyak yang digunakan dalam masakan. Sampel garam ditampung dalam dua kantong plastik untuk kemudian ditimbang dan dicatat rata-rata beratnya.

PEMBAHASAN

Setelah empat bulan intervensi, sebanyak 34 orang dari 221 anak sampel (15,4%) mengalami perubahan status GAKY berdasarkan palpasi dari *grade* I menjadi *grade* 0 (normal). Apakah perubahan ini merupakan dampak intervensi atau suplementasi garam yodium? perlu ditelaah secara hati-hati. Suatu penelitian yang mengamati pengaruh suplementasi garam yodium terhadap perubahan ukuran kelenjar tyroid telah dilakukan di Italia oleh Fabrizio Aghini Lombardi dkk. (1985). Pada penelitian tersebut terbukti bahwa anak-anak berumur 7–11 tahun yang lahir sesudah pelaksanaan program yodisasi garam, secara

statistik mempunyai ukuran kelenjar tyroid yang tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol. Sebaliknya pada kelompok anak yang lebih tua (11–14 tahun), yang lahir sebelum program yodisasi garam dimulai, mempunyai nilai median volume kelenjar tyroid lebih besar secara nyata daripada kelompok kontrol. Dari temuan penelitian di Italia ini dapat diduga bahwa perbaikan status goiter yang terjadi pada 15,4% sampel penelitian ini ada kemungkinan sebagai dampak suplementasi garam yodium. Sampel pada penelitian ini anak SD kelas 4, 5 dan 6 dengan rentang umur 9–14 tahun yang sebagian besar lahir setelah program yodisasi garam di Indonesia dimasyarakatkan. Jadi di wilayah tempat penelitian ini dilakukan sudah cukup lama garam yodium dipasarkan. Akan tetapi berdasarkan pengamatan di lapangan masih ada sebagian masyarakat yang masih mengonsumsi garam tidak beryodium yang biasa digunakan oleh nelayan untuk mengawetkan ikan, karena harganya lebih murah daripada garam ber yodium. Kemungkinan lain yang menyebabkan di wilayah penelitian ini sampai sekarang masih ditemukan kasus goiter baru adalah karena beberapa produk garam yodium yang beredar di pasar setempat kandungan yodiumnya masih dibawah dosis yang dianjurkan. Selama empat bulan mendapatkan suplementasi garam yodium khusus pada penelitian ini, diduga cukup berpengaruh terhadap intensitas perbaikan status iodium.

Berhasil tidaknya suplementasi garam yodium pada penelitian ini sangat ditentukan

oleh rata-rata berat garam yang dikonsumsi per orang per hari. Ternyata angka yang diperoleh pada penelitian ini hanya 6 gram per orang per hari. Setiap 6 gram garam yodium yang secara khusus didisiasasi di Puslitbang Gizi dan Makanan (formula A, B dan C) mengandung yodium $> 180 \text{ ug}$ ($\geq 30 \text{ ppm}$). Angka ini cukup memadai meskipun masih di atas kecukupan yang dianjurkan (150 ug per orang per hari), karena belum memperhitungkan kerusakan atau kehilangan yodium yang mungkin terjadi selama proses pemasakan.

Hasil pengumpulan data dasar menunjukkan bahwa rata-rata kadar hormon Triiodotyrosine (T3) dan hormon Tetraiodotyrosine (T4) antar kelompok tidak berbeda nyata. Temuan ini menandakan bahwa pada awal penelitian dilihat secara hormonal (T3 dan T4) antar keempat kelompok sampel berada pada keadaan yang relatif sama. Setelah 4 bulan intervensi kenaikan kadar hormon T3 antar kelompok tidak berbeda, sedangkan kenaikan kadar hormon T4 sampel kelompok I atau kelompok II lebih tinggi secara bermakna daripada kelompok III atau kelompok IV. Adanya kenaikan kadar hormon T4 menandakan adanya asupan yodium dari makanan yang meningkat yang dapat diduga berasal dari suplementasi garam yodium. Keadaan ini sejalan dengan meningkatnya ekskresi yodium urine (EYU) pada keempat kelompok sampel. Dari telaahan yang diuraikan diatas ada indikasi yang sejalan dalam hal bergesernya status goiter pada 15,4% sampel dari grade I menjadi grade 0 (normal) dengan asupan yodium per orang per hari dari suplementasi garam sebesar $\geq 30 \text{ ppm}$ dan meningkatnya kadar hormon T4 dan EYU.

Sesuai dengan tujuan penelitian ini bahwa efektifitas suplementasi yang diamati tidak hanya ditujukan pada perubahan status goiter saja, tetapi juga terhadap status anemia. Temuan tersebut sejalan juga dengan terjadinya penurunan persentase penderita anemia pada kelompok II sebesar 25% dimana pada ketiga kelompok lainnya terjadi peningkatan sebesar

4–10%.

Kombinasi penambahan vitamin A dan zat besi dapat meningkatkan efektifitas peningkatan status Hb (Saidin, 1996). Peranan vitamin A dalam GAKY telah diteliti oleh Hovart dan Maver di Yugoslavia (1958) dimana prevalensi goiter pada kelompok anak sekolah yang mendapatkan suplementasi 3000 S.I. vitamin A per orang per hari menurun sampai 45%. Sedangkan pada kelompok kontrol tidak terjadi perubahan. Dengan rata-rata konsumsi garam sekitar 6 gram per orang per hari atau setara dengan vitamin A $0,6 \times 6000 \text{ S.I.} = 3600 \text{ S.I.}$, berarti dosis vitamin A pada penelitian ini tidak terlalu jauh berbeda dengan yang diberikan pada penelitian di Yugoslavia.

Penelitian lain oleh Wolde Gabriel dkk. (1979) di Ethiopia membuktikan bahwa anak-anak penderita GAKY grade IB dan II mempunyai kadar retinol serum dan retinol-binding protein yang lebih rendah daripada anak-anak bukan penderita GAKY atau penderita GAKY pada grade IA. Dari temuan-temuan penelitian terdahulu yang dikemukakan di atas dapat diduga bahwa penambahan vitamin A, di samping zat besi dapat meningkatkan status Hb sekaligus memperbaiki status goiter.

Pada awal penelitian hasil uji kemampuan konsentrasi belajar dengan menggunakan metode WISC tidak menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok. Kenyataan ini menunjukkan bahwa dari segi kemampuan konsentrasi belajar antar kelompok pada awal penelitian relatif sama. Hasil evaluasi pada akhir penelitian keempat kelompok menunjukkan kenaikan kemampuan konsentrasi belajar yang kecil dan dengan perbedaan yang tidak bermakna. Ada dua alasan yang mungkin melatarbelakangi temuan ini. Pertama diduga bahwa instrumen atau metode uji kemampuan konsentrasi belajar pada penelitian ini kurang cukup sensitif untuk digunakan pada anak-anak dengan stadium GAKY ringan (grade I). Dengan lain perkataan instrumen atau metode WISC mungkin akan

lebih sensitif bila digunakan pada kelompok penderita GAKY dengan stadium lebih berat atau di wilayah endemik GAKY berat. Alasan kedua, mungkin jangka waktu penelitian selama empat bulan terlalu pendek, sehingga dampaknya terhadap perbaikan kemampuan konsentrasi belajar belum nyata.

Meskipun kandungan yodium dan zat besi yang ditambahkan ke dalam garam pada penelitian ini diharapkan untuk memperbaiki kemampuan konsentrasi belajar, tetapi ada variabel penting lainnya yang tidak mungkin diabaikan, yaitu antara lain total asupan energi. Hasil pengumpulan data konsumsi makanan secara recall 2 X 24 jam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna asupan energi, protein, zat besi, vitamin C dan vitamin A antar kelompok. Rataan total asupan energi setiap kelompok pada penelitian ini berkisar antara 1473 Kal – 1518 Kal atau setara dengan 74% RDA - 76% RDA (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI, 1998). Pada tingkat defisit asupan energi yang tidak terlalu besar diduga tidak terlalu berpengaruh terhadap kemampuan konsentrasi belajar.

KESIMPULAN

Dari data yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah empat bulan intervensi kenaikan kadar hormon T 3 antar kelompok tidak berbeda bermakna.
2. Terjadi kenaikan kadar hormon T4 pada keempat kelompok sampel, dengan kenaikan tertinggi pada kelompok II yang mendapat garam yodium dengan tambahan vitamin A dan zat besi (formula B).
3. Kenaikan kadar hormon T4 pada kelompok I yang mendapat garam yodium dengan tambahan vitamin A (formula A) lebih tinggi secara bermakna daripada yang hanya mendapat garam yodium saja, yaitu kelompok III (formula C) dan IV (formula D)

4. Kadar yodium urine setelah dua bulan dan empat bulan intervensi cenderung meningkat.
5. Terjadi penurunan persentase anemia yang cukup tajam pada kelompok II. Sebaliknya pada ketiga kelompok lainnya terjadi kenaikan persentase anemia.
6. Kenaikan kadar hormon T4 belum disertai dengan kenaikan kemampuan konsentrasi belajar.
7. Kemampuan konsentrasi belajar pada keempat kelompok sampel cenderung meningkat. Akan tetapi perbedaan antar kelompok tidak bermakna.
8. Rataan konsumsi garam antar kelompok tidak berbeda bermakna, sekitar enam gram per orang per hari.

RUJUKAN

1. Mc Naught Ann B. and Robbin Callander. *Illustrated Physiology*. Third. Ed. London and New York: Churchill Livingstone Edinburg, 1975.
2. Combs GF Jr. Duxbury JM & Welch RM. Food systems for improved health: Linking agricultural production and human nutrition. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51(S3): 233
3. Sattarzadeh M, Zlotkin SH. Iron is Well Absorbed by Healthy Adult After Ingestion of Double-fortified (Iron and Dextran - Coated Iodine) Table Salt and Urinary Iodine Excretion is Unaffected). *J Nutr* 1999, 129 (1): 117-21.
4. Wasanwisut, E. Science and Health Opportunities and Challenges for The 21 st Century. Report of an International Conference. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997,28 (Suppl 2): 78-82.
5. Snedecor and Cochran. *Introduction to Statistics*. Tokyo: Mc. Grow Hill, 1978.

6. Anastasi, A. *Psychological Testing*. Sixth Ed. New York: Macmillan Publishing, 1988.
7. Raven, I.C. *Coloured Progressive Matrices*. London: H.K. Lewis & Co., 1962.
8. Aghini Lombardi, F.; et al. Effect of Iodized Salt on Thyroid Volume of Children Living in An Area Previously Characterized by Moderate Iodine Deficiency. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 1997, 82: 1136–1139.
9. Saidin, M. *Efektifitas Pemberian Pil Besi Satu Kali Seminggu Dalam Penanggulangan Masalah Anemia Pada Kelompok Wanita Remaja*. Laporan Penelitian. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, 1997.
10. Hovart, A and Maver, H. The Role of Vitamin A in The Occurrence of Goiter on The Island, Yugoslavia. *J. Nutr.* 1958, 66: 189-203.
11. Wolde-Gabriel Z; et. al. Interrelationship Between Vitamin A, Iodine and Iron Status in School Children in Shoa Region, Central Eithopia. *Br. J. Nutr.* 1993, 70: 593-607.
12. LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia). Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI, Jakarta, 1998.